

## 經由土壤酸鹼度改良解決文旦柚營養障礙問題

鄭仲 1993 花蓮區農業專訊 6:5-7

花蓮地區由於受地質影響，土壤母質複雜且分佈零亂，又有崇山峻嶺、湍流急水的地形變化，土壤種類繁多，農委會蘇楠榮技正稱作是各種問題土壤的展示櫥窗，而日益增加栽培面積的文旦柚果園也幾乎涵蓋了各種問題土地地區，為了解決問題土壤所造成文旦柚生產上層出不窮的生長異常問題，在此擬針對問題土壤造成營養障礙的因果關係做一簡單的介紹，使各位農友能更瞭解自己的果園土壤，以尋求最有效的改良之道。



文旦柚營養障礙—缺鐵症狀

文旦柚若要正常的生長，就必需能自土壤中獲得足夠的養分，所謂足夠的養分包含兩項原則，一、是土壤中含有植物生長所必需的十三種營養元素，缺一不可，二、是這十三種元素必需能被植物所吸收，而且是適量的供應；然而花蓮地區土壤母質成份既是如此的複雜，其所構成的土壤自無法完全達到這個要求，或是母質中本身就缺乏某種營養元素，或是雖含有該種元素，卻受其他原因的抑制使植物無法吸收利用，營養障礙的問題於是產生，目前為止本區陸續發現的缺鎂、缺鐵、缺錳、缺鋅、缺硼及尚待探究的缺銅症等皆屬之；農友們面對這麼多的營養障礙缺乏症狀，每每有疲於奔命，難以應對之歎，而不知從何下手。



文旦柚營養障礙—缺錳症狀

事實上，經由土壤改良來解決文旦柚營養障礙的問題並不困難，其中一個重要關鍵在於調整土壤的酸鹼性，土壤酸鹼度即一般所謂之土壤 pH 值，對大部份農友而言或多或少都已有認識，但卻常常忽略了它的重要性，其實，土壤 pH 值對土壤或植物的意義，就如同體溫對人體的重要，當我們覺得身體不適而就醫時，醫生必定先為我們量體溫，因為異常的身體狀況必定會由體溫顯現出來，同樣的，過高或過低的土壤 pH 值必定就會造成土壤養分的供應失調，而對植物造成營養障礙，這是因為土壤中的各種養分隨著 pH 值的改變，它所能釋放出的份量也會隨著明顯的改變，我們可以由附中清楚的看到各種元素在不同的土壤 pH 值下，其有效性會有極大的差異，表中的黑線越粗表示該元素的有效性越大，肥力越高，以氮素而言，在 pH 值大於 5.5 的土壤狀況下，土壤中的氮肥能達到最大的效果，但是當 pH 值小於 5.5 時，氮素的有效性就越來越低，若是到了 pH 值 4.0 時，對植物而言，土壤中大部分的氮素可能都是無效的，此時，儘管我們施用再多的氮肥，植物還是“吃”不到肥料；鉀肥對土壤 pH 值的反應與氮肥十分類似，都是在 pH 值高也就是較鹼性的土壤中表現較好，但是，我們是不是就可以因此而把土壤改良成強鹼性

了呢？當然是不行的，因為我們必需通盤的考慮到各種的營養元素，如表所示，鐵、錳、銅、鋅等元素在 pH 值大於 7 後都會逐漸的降低其有效性，花蓮縣吉安、壽豐、鳳林地區種植於強鹼性土壤的文旦果園，雖然施用氮、鉀肥後效果良好，卻因土壤中的鐵、錳等元素無法釋放而為植物吸收，造成缺乏症狀的發生；為了使各種植物需要的養分都能有效的供應，我們建議土壤的酸鹼度應該保持在 pH6~7 之間，事實上，一旦將土壤酸鹼度調整至理想的範圍內時，大部分的營養障礙都可以獲得改善。

既然調整土壤酸鹼度如此的重要，在此我們就必需提醒各位農友在改良時應特別的注意；鹼性土壤可用硫磺粉，酸性土壤則以石灰、白雲石粉（苦土石灰）、爐渣等改良，許多農友已有施用的經驗，不過卻也發現效果不佳，經調查花蓮縣米棧及鶴岡等地區的文旦園，部分連年以撒施方式施用苦土石灰改良的土壤，其地表 0~5 公分深的 pH 值已經達到 7.5，而深度 15 公分以下的土壤，酸度卻仍在 pH4.7 左右，接近地表的土壤已被過度改良，但較深層的部分卻絲毫未變，這是因為一般的土壤改良資材並不容易隨雨水而滲入下層，既然文旦柚根系所在的大部分土壤仍為強酸性，其改良的效果自然不理想，甚至在地表部分由於積存了太多的苦土石灰又形成了另一種的營養障礙。不當的改良可能使營養障礙的問題更加複雜，農友們就不得不慎重處理，根據以往的經驗，以下各點提供農友作為參考：

一、各種改良酸鹼度的資材應儘可能與土壤充分的混合，本場所研製的立體施肥機或是小型怪手，就是希望能達到這個目的，若是無法取得該類機器，亦能以一般農用耕耘機或中耕機取代之，甚至僅以鋤頭翻耕鬆土，也能有所助益。

二、選擇適當的改良資材，舉例而言，在改良酸性土壤時，使用白雲石粉（苦土石灰）雖然價格高於矽酸爐渣，但是許多強酸性土壤亦會發生缺鎂的情形，而白雲石粉正含有高量的鎂肥，所以，在缺鎂的強酸性土壤，以白雲石粉改良時，可說是一舉兩得。

三、微量元素（錳、鋅、銅等）的缺乏，一般較難由果樹外觀來判斷，而其對文旦柚所造成的影響亦無完整的研究，農友們若是經由土壤中的施用來補充，既不經濟更有可能造成重金屬污染，此時，葉面施肥的方式可能是較好的選擇，而目前常用的多種殺菌劑（如波爾多液、大生類藥劑）中皆含有上述成份，可在文旦柚生育旺盛期間，定期的噴灑，既可殺菌又可補充微量元素。

四、有機質肥料的使用；有機質除了可以供應植物養分，改善土壤的物理性質，提高土壤通氣、排水及保水的能力外，因其強化了土壤的緩衝能力，自然也改善部分土壤 pH 值問題，而它又能提供土壤中各種微生物良好的生活空間，而這些微生物能將土壤中各種養料分解出來供應植物的需求，並能幫助植物抵抗病菌的侵入；由於有機質肥料價格昂貴，完全仰賴它供應養分，成本過高，可以選擇以植物殘株、廢棄物所製成的有機質肥料搭配化

學肥料來使用，施用此類的有機肥，除因其分解較慢，能維持較久外，其以植物體所製成，自然就含有植物生長所需的全部營養元素，而且各種成份間的比例適當、均衡。

五、要確切的判定文旦柚是否有營養障礙的問題，葉片的成份分析是最科學的方法了，在國曆每年五月至七月間，春梢已完全展開且生長旺盛的時期，分析葉片內各種營養要素成分的含量，經與已訂定的各要素適宜濃度相比對，即可清楚的找出問題的癥結了。